

(12)

Gebrauchsmuster

U 1

(11) Rollennummer G 93 05 796.2

(51) Hauptklasse H01C 7/12

Nebenklasse(n) H01H 37/76 H01T 4/08

(22) Anmeldetag 17.04.93

(47) Eintragungstag 17.06.93

(43) Bekanntmachung
im Patentblatt 29.07.93

(54) Bezeichnung des Gegenstandes
Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem
Gehäuse untergebrachten Varistor

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers

Dehn + Söhne GmbH + Co KG, 8500 Nürnberg, DE

(74) Name und Wohnsitz des Vertreters

Richter, B., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8500 Nürnberg
Rechercheantrag gemäß § 7 Abs. 1 GbmG gestellt

DIPL-ING. **BERNHARD RICHTER**
PATENTANWALT
zugel. Vertreter beim Europ. Patentamt
European Patent Attorney

8500 NÜRNBERG 20
Beethovenstraße 10
Telefon Sa.-Nr.: (0911) 595015
Telegramm/Cable: Patri
Telex: 623 208 patri d
Telefax: 49 (0911) 599842 (Gr. II + III 24 hours)

Firma Dehn + Söhne GmbH + Co. KG
Rennweg 11 - 15, 8500 Nürnberg

16.04.93
R/va

"Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem Gehäuse
untergebrachten Varistor"

Die Erfindung geht aus von einer Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem Gehäuse untergebrachten Varistor, wobei eine bei Überhitzung des Varistors sich unter Federkraft öffnende Lotstelle (Sollschmelzstelle) eines Thermoschalters im Stromweg zwischen Netzanschluß und Varistor vorgesehen ist und hierzu einer der Kontakte der Lotstelle sich an einem durch die Federkraft in Öffnungsrichtung belasteten Kontaktbügel befindet (Oberbegriff des Anspruches 1). Eine derartige Überspannungsschutzanordnung ist aus DE-GM 90 12 881 bekannt. Eine ähnliche Anordnung ist Gegenstand von DE-OS 37 34 214. Dabei kann (siehe DE-GM 90 12 881) eine Fehleranzeige vorgesehen sein, die ein aufgrund der Überhitzung des Varistors erfolgendes Öffnen der Sollschmelzstelle in einem Schaufenster des Gehäuses anzeigt. Überspannungsschutzanordnungen nach DE-GM 90 12 881 haben sich in der Praxis bewährt. Dies gilt auch für eine ähnliche Ausführung eines VM-Ableiters Typ VM der Firma Dehn + Söhne GmbH + Co. KG, Nürnberg. Allerdings erfolgt beim vorgenannten Stand der Technik das Abschalten des Varistors nur durch das Öffnen der Lotstelle im Falle des Überhitzen des Vari-

1 stors. Im Überspannungsfall ist aber in der Regel auch ein
Stoßstrom vorhanden, der zwar nur kurzzeitig auftritt, aber
trotzdem Schädigungen zur Folge haben kann sofern er über
dem Nennableitstoßstrom des Varistors liegt. Ein derart
5 kurzzeitiger Stoßstrom bringt aber die Lotstelle nicht zum
Aufschmelzen.

10 Demgegenüber besteht die Aufgaben- bzw. Problemstellung der
Erfindung darin, ausgehend von einer Überspannungsschutza-
ordnung gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1 und insbeson-
dere unter Beibehaltung der bei Überhitzung des Varistors
tätig werdenden, d.h. aufschmelzenden Lotstelle, ohne we-
sentlichen konstruktiven Mehraufwand dafür zu sorgen, daß
auch ein erhöhter Stoßstrom, der über dem Nennableitstoß-
strom liegt, zum Abschalten führt.

15 Die Lösung der vorgenannten Aufgaben- bzw. Problemstellung
wird zunächst, ausgehend vom eingangs genannten Oberbegriff
des Anspruches 1, darin gesehen, daß im Verlauf des Kontakt-
bügels sich eine Sollbruchstelle befindet, deren Querschnitt
und damit mechanisches Widerstandsmoment kleiner als der
Querschnitt des Kontaktbügels in seinem übrigen Verlauf ist.
Die durch einen entsprechend hohen Stoßstrom entstehenden
20 elektrodynamischen Kräfte wirken quer zur Stromflußrichtung
und damit quer zur Längsrichtung des Kontaktbügels. Sie
bewirken daher ein Durchbrechen des Kontaktbügels an dieser
Sollbruchstelle. Hiermit sind am Kontaktbügel zwei Stellen
vorhanden, die zwar bei Normalbetrieb ihn gegen die Feder-
kraft in seiner Schließlage halten, jedoch bei Überbelastung
25 sich öffnen und somit das Bringen des Kontaktbügels in die
Auslöststellung freigeben. Damit sind zwei Sicherungen
hintereinander geschaltet. Dies ist zum einen die Soll-
schmelzstelle gemäß dem Oberbegriff, die aufgrund einer
Überhitzung des Varistors sich so weit erwärmt, daß die
30 Lotmasse aufschmilzt. Ferner ist dies die gegenüber der
Sollschmelzstelle wesentlich rascher, nämlich kurzzeitig bei
Auftreten eines erhöhten Stoßstromes von diesem aufgebroche-
ne Sollbruchstelle. In beiden vorgenannten Fällen wirkt die

1 Kraft der Feder entweder direkt oder über ein Zwischenteil
auf den Kontaktbügel und bringt ihn in die Ausschaltlage, in
welcher der Stromfluß vom Netz zum Varistor unterbrochen
ist. Es versteht sich, daß die auf die Kontaktbügel wirkende
5 Federkraft so groß zu wählen ist, daß sie im Normalfall,
d.h. bei intakter Sollschmelzstelle und Sollbruchstelle den
Kontaktbügel nicht öffnet. Es versteht sich ferner, daß die
Ausführung der Sollschmelzstelle so gewählt wird, daß sie
bei einer den Varistor schädigenden Überhitzung schmilzt und
10 daß schließlich der Querschnitt der Sollbruchstelle auf die
dynamischen Kräfte aufgrund eines abzuschaltenden Stoßstro-
mes abgestimmt ist.

15 Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung ist Gegenstand
des Anspruches 2. Diese Sollbiegestelle bestimmt den Punkt,
um den der Kontaktbügel nach Freigabe entweder durch die
Sollschmelzstelle oder durch die Sollbruchstelle von der
Federkraft in die Auslöselage geschwenkt wird, wobei sich
der Kontaktbügel an der Sollbiegestelle verbiegt. Dabei ist
20 die Angriffs- oder Anlagestelle der Feder oder des Auslöse-
elementes derart, daß sie sowohl im Falle eines Aufschmel-
zens des Lotes, als auch im Falle eines Durchbrechens der
Sollbruchstelle noch am Kontaktbügel angreift und dessen
Auslösen bewirkt.

25 Im vorstehenden Zusammenhang sind die Merkmale des Anspru-
ches 3 von Vorteil, welche sichern, daß ein Abbiegen des
Kontaktbügels nicht an einer anderen Stelle stattfindet.

30 Die Merkmale des Anspruches 4 beinhalten eine vorteilhafte
Ausgestaltung des Auslöseelementes, das aufgrund seiner
schwenkbaren Lagerung am Gehäuse und der Zugkraft der Feder
die Auslösekraft etwa rechtwinklig zum Verlauf des Kontakt-
bügels auf diesen überträgt.

35 Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung sind den weite-
ren Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung und
der zugehörigen Zeichnung von erfindungsgemäßen Ausführungs-

1 möglichkeiten zu entnehmen. In der Zeichnung zeigt:

5 Fig. 1: eine perspektivische Ansicht einer Überspannungsanordnung nach der Erfindung, wobei eine der Gehäusehälften abgenommen ist,

10 Fig. 2: einen Schnitt gemäß der Linie A-A in Fig. 1, wobei weitere Teile dieser Anordnung perspektivisch dargestellt sind,

15 Fig. 3: einen Schnitt gemäß der Linie B-B in Fig. 1,

15 Fig. 4: im vergrößerten Maßstab einen Schnitt gemäß der Linie D-D in Fig. 1.

15 Die Überspannungsanordnung 1 besitzt zwei Gehäusehälften, von denen nur die in Fig. 1 hintere Gehäusehälfte 2 dargestellt ist. In ihr sind die beiderseitigen Anschlüsse 3 für den Netz- und Erdanschluß, ein Varistor 4 und die im Prinzip aus dem Kontaktbügel 5, dem Auslöseelement 6 und der Feder 7 bestehende, im übrigen nachstehend näher erläuterte Auslösung untergebracht.

25 Der Kontaktbügel 5 ist gehäusefest angebracht, nämlich über seine Sollbiegestelle 17 und ein daran anschließendes Kontaktblech 8 an einem Gegenkontaktblech 9 dem Anschluß 3. Somit ist in dieser bevorzugten Ausführungsform der Erfindung die Sollbiegestelle 17 an dem einen Ende des Kontaktbügels vorgesehen. Am anderen Ende des Kontaktbügels befindet sich die Sollschmelzstelle 10, deren Lot 31, 31' bei einer Überhitzung des Varistors 4 aufschmilzt. Eine bevorzugte Ausführungsform dieser Sollschmelzstelle ist anhand der Fig. 4 näher erläutert. Ferner ist eine Sollbruchstelle 11 im Verlauf des Kontaktbügels 5 vorgesehen, deren Querschnitt und damit deren Widerstandsmoment gegen mechanische Beanspruchungen kleiner ist als der Querschnitt der Sollbiegestelle und auch kleiner als der Querschnitt des übrigen Verlaufes des Kontaktbügels. Hierzu kann gemäß dem Ausfüh-

1 rungsbeispiel der Kontaktbügel im Bereich zwischen der
Sollbruchstelle 11 und der Sollbiegestelle 17 im Querschnitt
etwa U-förmig sein. Die seitlichen Schenkel 12 dieses "U"
dienen zum einen zu dessen Versteifung sowie Biegefestig-
5 keit, d.h. Erhöhung des Widerstandsmomentes gegen Biegekräf-
te. Außerdem bilden diese Schenkel 12 mit dem sie verbinden-
den Steg eine zum Auslöseelement 6 hin offene Rinne, welche
die Auslösestelle 13, im vorliegenden Fall den Teil eines
10 Armes 14 des Auslöseelementes, beim Auslösen in Längsrich-
tung des Kontaktbügels führen.

Die Zugfeder 7 ist mit ihrem einen Ende 7' am Gehäuse 2 und
mit ihrem anderen Ende 7" an dem Auslöseelement 6 angeord-
net, welches um die gehäusefeste Achse 15 schwenkbar ist. Es
15 ist ersichtlich, daß die in Pfeilrichtung 16 auf das Auslö-
selement wirkende Zugkraft somit die Auslösestelle 13 gegen
die Stelle 5'" d. Kontaktbügels 5 drückt. Sobald entweder
die Sollschmelzstelle 10 oder die Sollbruchstelle 11 geöff-
net hat, bewirkt dies ein Verschwenken des Kontaktbügels 5
20 um die Sollbiegestelle 17 in die in Fig. 1 strichpunktiert
angedeutete Auslöselage 5' des Kontaktbügels.

Um zu sichern, daß das Auslöselement 6 in beiden Auslöse-
möglichkeiten den Kontaktbügel um die Sollbiegestelle 17
verschwenken kann, muß sich die Auslösestelle 13 zwischen
25 Sollbruchstelle 11 und Sollschmelzstelle 10 einerseits und
Sollbiegestelle 17 andererseits befinden. Wenn auch die
erläuterte und dargestellte Anordnung und Konstruktion des
Auslöselementes von Vorteil ist, so könnte die Federkraft
30 auch anders auf den Kontaktbügel 5 übertragen werden, z.B.
direkt (siehe die vorbekannte Ausführung nach GM 90 12 881)
oder in anderer Weise.

Sofern, wie es in diesem Ausführungsbeispiel dargestellt und
35 auch in der konstruktiven Ausführung am einfachsten ist, der
Strom über die Sollbiegestelle 17 zum Kontaktbügel fließt,
ist dafür zu sorgen, daß deren Querschnitt und damit Wider-
standsmoment um so viel größer als das der Sollbruchstelle

1 ist, daß ein erhöhter Stoßstrom die Öffnung der Sollbruch-
stelle, nicht aber ein Öffnen der Sollbiegestelle bewirkt.
Außerdem empfiehlt es sich, daß der Kontaktbügel in seinem
5 übrigen Bereich ein größeres Widerstandsmoment hat als die
Sollbiegestelle, wie es in dieser Ausführung durch die
seitlichen Schenkel 12 verwirklicht ist. Erwähnt sei, daß
die von der Zugkraft der Feder 7 bewirkte Druckkraft der
Auslösestelle 13 des Auslöseelementes 6 auf den Kontaktbügel
10 mit dazu beiträgt, im Falle einer Überhitzung oder eines
erhöhten Stoßstromes zum Öffnen der Sollschmelzstelle 10
bzw. der Sollbruchstelle 11 beizutragen. Sobald die Auslö-
sung, d.h. Bewegung des Kontaktbügels in die Stellung 5'
erreicht ist (hierbei wird die Auslösestelle 13 in Längs-
richtung des Kontaktbügels geführt und an einem etwaigen
15 Abgleiten zur Seite gehindert), gelangt eine am Auslöseele-
ment angebrachte Anzeige 18 aus dem Sichtbereich eines
Schaufensters 18' des Gehäuses, da das Auslöselement 6 sich
hierbei in der Darstellung der Fig. 1 etwas im Uhrzeigersinn
verschwenkt hat. Hiermit ist der Bedienungsperson signali-
20 siert, daß diese Schaltanordnung ausgelöst hat. Mit dieser
Verschwenkung kann von einem Ansatz 19 des Auslöselementes
ein Kontaktbügel eines Mikroschalters (in Fig. 1 nicht
gezeichnet) so betätigt, z.B. freigegeben werden, daß der
Mikroschalter schaltet und eine Fernanzeige des Auslösevor-
25 ganges betätigt.

Die Erfindung erlaubt die Anordnung des Kontaktbügels 5, des
Auslöselementes 6 und der Feder 7 in einer Ebene, so daß
der lineare Zug der Feder 7 kein Verkanten des Auslöseele-
30 mentes 6 oder des Bügels 5 bewirken kann.

Fig. 3 zeigt den Varistor 4 mit einem oberen und einem
unteren Kontaktblech 22 bzw. 23. Das obere Kontaktblech 22
ist mit Randabschnitten 24 auf Widerlager 25 des Gehäuses
35 aufgelegt und damit gehalten. Die Dicke des Varistors 4 kann
beliebig, maximal so groß gewählt werden, daß er einschließ-
lich des unteren Kontaktbleches 23 den Abstand a (siehe Fig.
3) in der Dicke nicht überschreitet. Hiermit kann der beim

1 dargestellten Ausführungsbeispiel noch verbleibende Freiraum
26 für Varistoren größerer Dicke, d.h. größerer Nennspan-
nung, ausgenutzt werden.

5 Das obere Kontaktblech 22 ist mit dem in Fig. 1 rechten
Anschluß 3 und das untere Kontaktblech 23 mit dem in Fig. 1
links gelegenen Anschluß 3 elektrisch leitend verbunden. Die
vorgenannte Lagerung des Varistors mittels der Randabschnitte
10 24 des oberen Kontaktbleches und der Widerlager 25 er-
leichtert die Montage. Eine weitere Montageerleichterung ist
dann gegeben, wenn die umlaufende Stirnfläche 27 des Vari-
stors isoliert ist, z.B. mittels einer Pulverbeschichtung.
Dies ist in der Herstellung und insbesondere der Montage
einfacher als das bisher übliche Vergießen des Varistors
15 innerhalb des Gehäuses.

Fig. 4 zeigt im Schnitt die Lotstelle mit dem Kontakt 5" des
Kontaktbügels 5 und einen am oberen Kontaktblech 22 mecha-
nisch fest und elektrisch leitend angebrachten Gegenkontakt
20 28. Die Kontakte sind durch die erläuterte Lotmasse 31 in
Bohrungen 29 der Kontakte 5", 28 und auch im Spalt 30 zwi-
schen diesen Kontakten miteinander verbunden. Die Lotmasse
kann gemäß Ziffer 31' auch die Kontakte 5", 28 umgeben. Wie
dargestellt, kann die Lotmasse 31' ferner an den Austritts-
25 enden der Innenbohrungen 29 verstärkt sein, so daß sie mit
der Lotmasse innerhalb der Bohrung 29 einen Niet mit zwei
Nietköpfen bildet. Es wird eine sehr hohe mechanische Fe-
stigkeit dieser Lotverbindung im kalten Zustand und zugleich
durch die Lotmasse im Spalt 30 eine sogenannte Abstandsprä-
30 gung zwischen den Kontakten 5" und 28, d.h. ein definierter
Abstand erreicht. Insbesondere ist wesentlich, daß hiermit
eine sehr genaue Bemessung der Lotmasse dieser Sollschmelz-
stelle möglich und damit eine genaue Abstimmung der zu
schmelzenden Lotmasse auf die Temperatur erreichbar ist, bei
35 der die Lotschmelzstelle öffnen soll.

Alle dargestellten und beschriebenen Merkmale, sowie ihre
Kombinationen untereinander, sind erfindungswesentlich.

Firma Dehn + Söhne GmbH + Co. KG
Rennweg 11 - 15, 8500 Nürnberg

16.04.93
R/vo

Schutzzansprüche:

1. Überspannungsschutzanordnung mit einem in einem Gehäuse untergebrachten Varistor, wobei eine bei Überhitzung des Varistors unter Federkraft sich öffnende Lotstelle (Sollschmelzstelle) eines Thermoschalters im Stromweg zwischen Netzanschluß und Varistor vorgesehen ist und hierzu einer der Kontakte der Lotstelle sich an einem durch die Federkraft in Öffnungsrichtung belasteten, gehäusefest angebrachten Kontaktbügel befindet, dadurch gekennzeichnet, daß im Verlauf des Kontaktbügels (5) sich eine Sollbruchstelle (11) befindet, deren Querschnitt und damit mechanisches Widerstandsmoment kleiner als der Querschnitt des Kontaktbügels in seinem übrigen Verlauf ist.
2. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine durch die Federkraft biegbare Sollbiegestelle (17) des Kontaktbügels (5) vorgesehen ist, wobei die Feder (7) entweder direkt, oder über ein Auslöselement (6) an einer Stelle (5'') des Kontaktbügels (5) angreift, die sich zwischen Sollschmelzstelle (10) und Sollbruchstelle (11) einerseits und der Sollbiegestelle (17) andererseits befindet.
3. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt und damit das Wider-

1 standsmoment der Sollbiegestelle (17) größer als der
Querschnitt und damit das Widerstandsmoment der Soll-
bruchstelle (11), jedoch kleiner als der Querschnitt und
damit das Widerstandsmoment des Kontaktbügels (5) in
5 seinem übrigen Bereich ist.

4. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslöseelement
10 (6) am Gehäuse (2) schwenkbar gelagert (15) ist, daß am
Auslöselement ein Ende (7") der Feder (7) befestigt
ist, die mit ihrem anderen Ende (7') an einer weiteren
Stelle des Gehäuses befestigt ist, daß das Auslöseele-
15 ment eine Auslösestelle (13) aufweist und daß die vorge-
nannte Anordnung so getroffen ist, daß die Auslösestelle
(13) unter der Federkraft gegen eine Stelle (5'') des
Kontaktbügels (5) in dessen Auslöserichtung (32) drückt.

5. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktbügel (5)
20 einen etwa U-förmigen Querschnitt aufweist, jedoch
ausgenommen in den Bereichen der Sollbruchstelle (11)
und der Sollbiegestelle (17).

25 6. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 4 und 5,
dadurch gekennzeichnet, daß die Auslösestelle (13) des
Auslöselementes (6) in die vom "U"-Querschnitt gebilde-
te Öffnung des Kontaktbügels (5) eingreift, wobei die
Schenkel (12) des "U" seitlich der Auslösestelle (13),
diese führend, gelegen sind.

30 7. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Sollschmelzstelle
(10) zwei Kontakte (5", 28) aufweist, die jeweils mit
einer Bohrung (29) versehen sind, und daß die Lotmasse
35 (31) die Bohrungen durchsetzt.

8. Überspannungsschutzanordnung nach Anspruch 7, dadurch
gekennzeichnet, daß zwischen den beiden Kontakten (5",

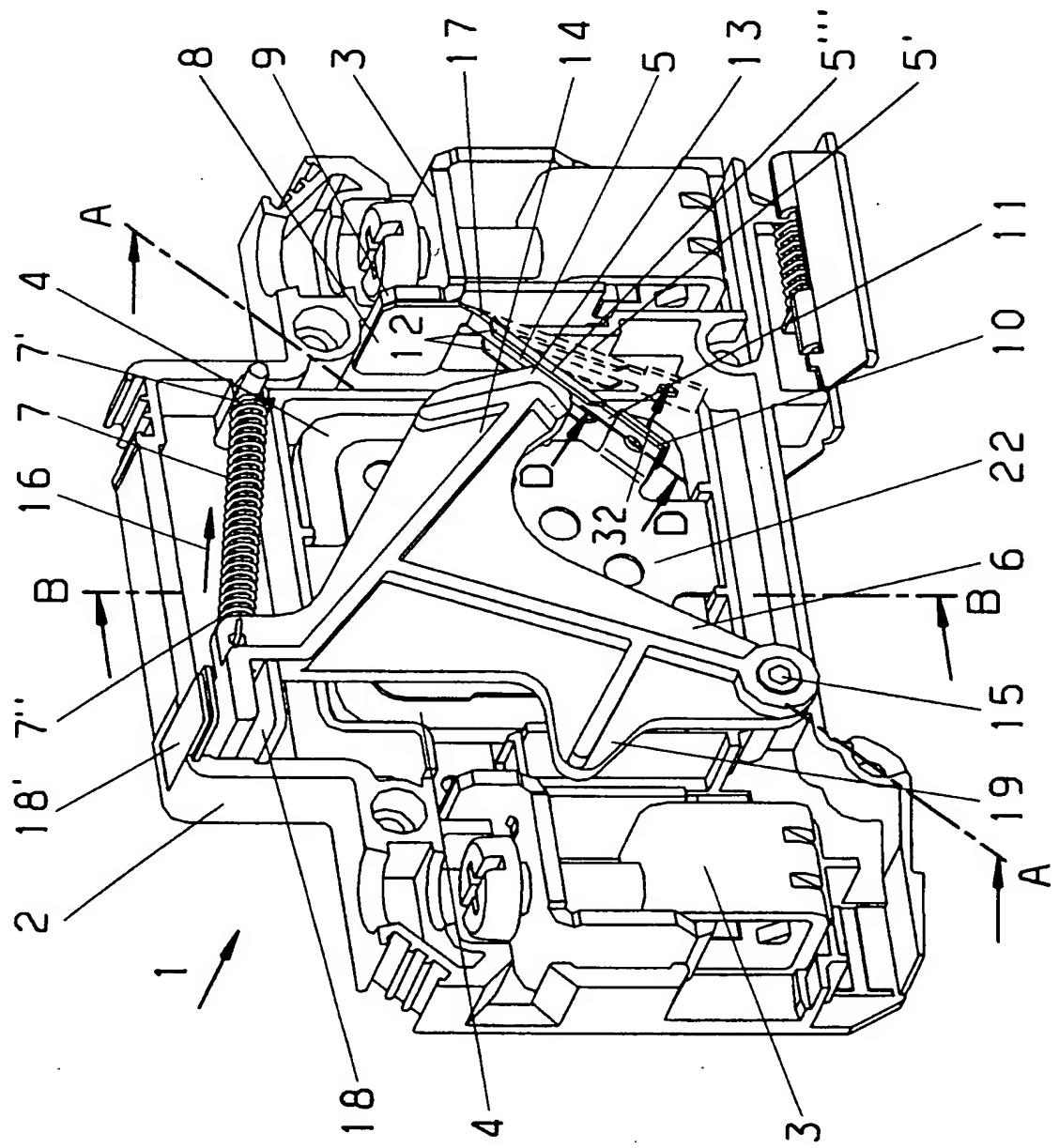
1 28) der Sollschmelzstelle sich ein Spalt (30) befindet,
der ebenfalls mit Lotmasse (31') ausgefüllt ist, und daß
die Kontakte (5", 28) zumindest teilweise auch außensei-
tig von Lotmasse (31') umgeben sind.

5 9. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslöseelement
(3) eine Anzeige (18) aufweist, die mit dem Verschwenken
des Kontaktbügels (5) und des Auslöseelementes (6) in
10 die Auslösestellung eine Veränderung einer Sichtanzeige
(18') bewirkt.

15 10. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Auslöselement
(6) ein Betätigungsteil (19) aufweist, das in der Nicht-
auslösestellung des Auslöseelementes an einem Schaltteil
eines Mikroschalters anliegt und diesen Schaltteil in
der Auslöselage des Auslöseelementes (6) zwecks Betäti-
gung des Mikroschalters freigibt.

20 11. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das in Gebrauchslage
dem Auslöselement (6) und dem Kontaktbügel (5) zuge-
wandte Kontaktblech (22) des Varistors (4) mit Randab-
25 schnitten (24) auf Gegenlagern (25) des Gehäuses (2)
fest aufliegt, wobei zwischen dem unteren Kontaktblech
(23) und der Wand des Gehäuses (2) ein freier Raum (26)
bestehen kann.

30 12. Überspannungsschutzanordnung nach einem der Ansprüche 1
bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Stirnflächen
(27) des Varistors (4) isoliert sind, z.B. mittels einer
Pulverbeschichtung.



A - A

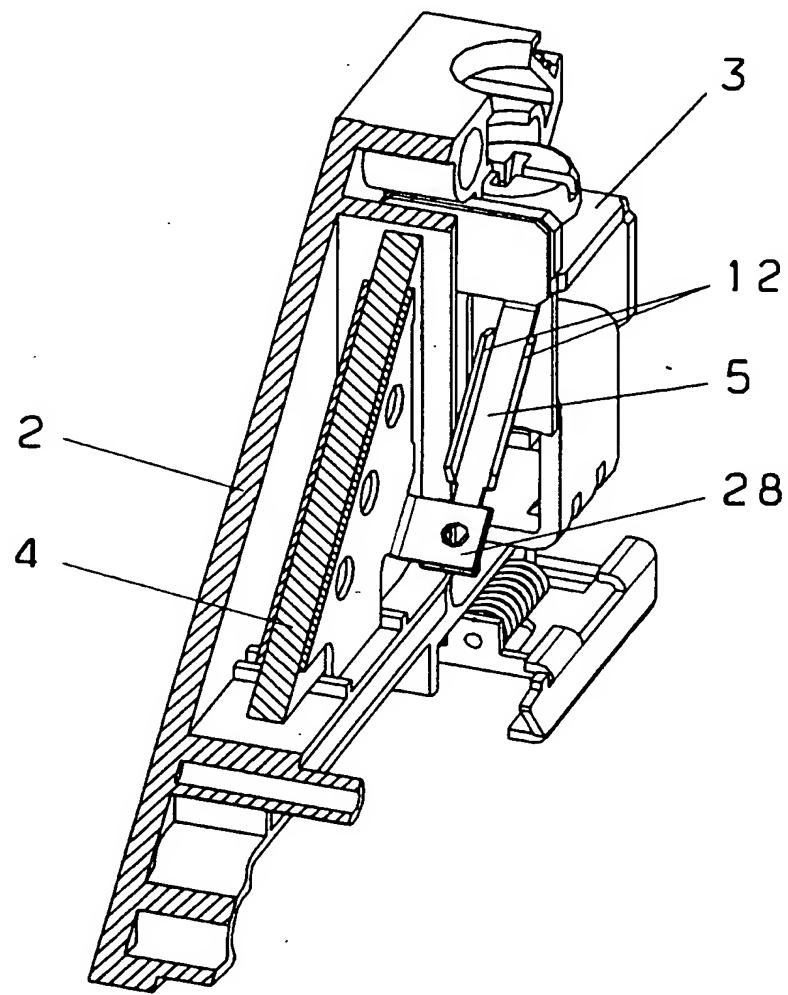


Fig. 2

B-B

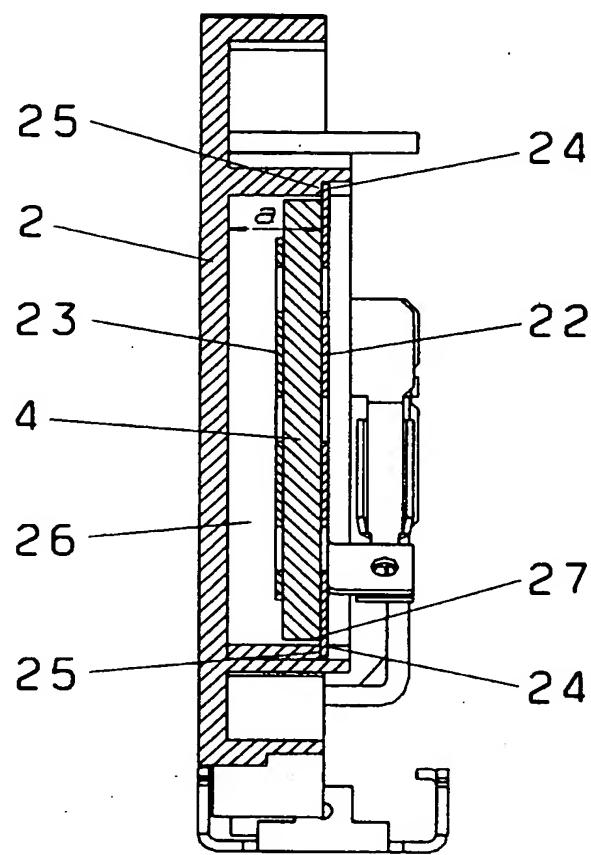


FIG. 3

D-D

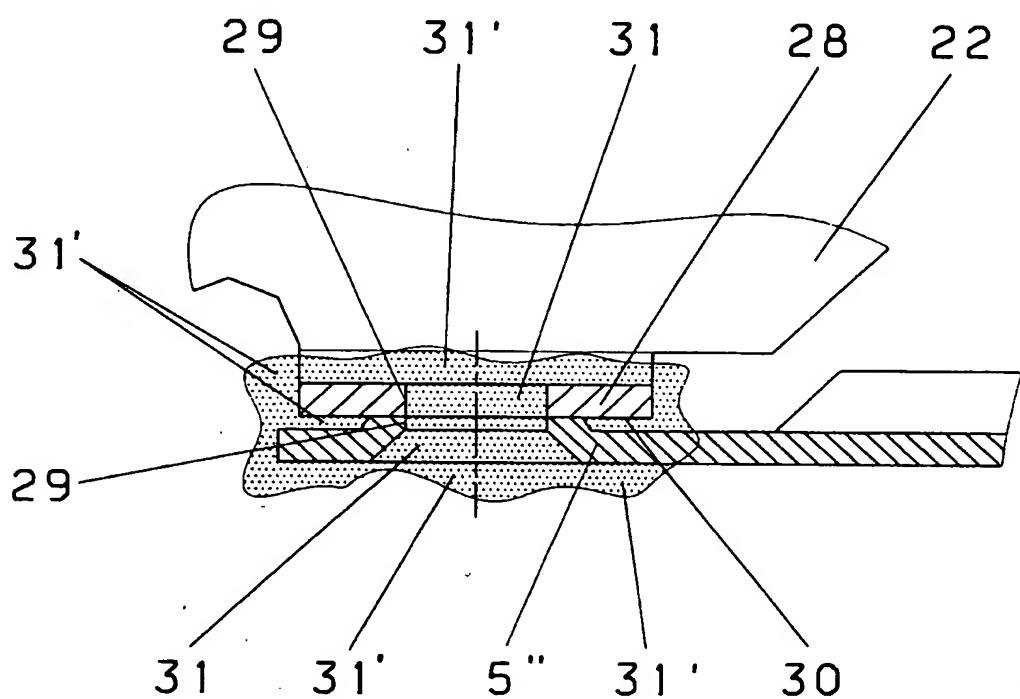


Fig. 4